

DIALOG(R) File 347.JAPIO  
(c) JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02798748  
CORROSION-RESISTANT MATERIAL

PUB. NO.: 01-096348 [JP 1096348 A]  
PUBLISHED: April 14, 1989 (19890414)  
INVENTOR(s): SETO HIROYUKI  
APPLICANT(s): TOKYO TUNGSTEN CO LTD [366122] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 62-252365  
FILED: October 08, 1987 (19871008)  
INTL CLASS: [4] C22C-027/04; C22C-027/04  
JAPIO CLASS: 12.3 (METALS -- Alloys); 12.2 (METALS -- Metallurgy & Heat Treating)  
JOURNAL: Section: C, Section No. 618, Vol. 13, No. 313, Pg. 57, July 17, 1989 (19890717)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain the title material having high mechanical strength and excellent corrosion resistance to molten metals by forming said material with the alloy containing specific chemical composition consisting of Mo and W.

CONSTITUTION: The title material usable as the parts immersed in the molten metals is formed by the alloy containing the chemical composition consisting of 60-5wt.% Mo and the balance W. In the use, the above-mentioned material is molded into the shape of a sintered material by powder metallurgy or is molded into the shape of a plastic working material by rolling, etc. The material has high tensile strength and shows excellent corrosion resistance particularly to molten zinc in a zinc-refining apparatus, etc.

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平3-9177

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

C 22 C 27/04

識別記号

1 0 1  
1 0 2

庁内整理番号

7371-4K  
7371-4K

⑭公告 平成3年(1991)2月7日

発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 耐腐食性材料

⑯特 願 昭62-252365

⑰公 開 平1-96348

⑱出 願 昭62(1987)10月8日

⑲平1(1989)4月14日

⑳発 明 者 瀬 戸 裕 之 富山県富山市岩瀬古志町2番地 東京タングステン株式会社  
社富山工場内㉑出 願 人 東京タングステン株式 東京都千代田区鍛冶町2丁目6番1号  
会社

㉒代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

審 査 官 大 屋 晴 男

1

2

## ㉓特許請求の範囲

1 Moが60～5重量%で残部がWの化学組成を有する合金によつて形成されていることを特徴とする耐腐食性材料。

2 熔融金属に浸漬される部品として使用されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の耐腐食性材料。

3 粉末冶金法により、焼結材の形に成形されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の耐腐食性材料。

4 塑性加工材の形に成形されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の耐腐食性材料。

## 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、熔融金属に対する耐腐食性に優れた材料に関するものである。

## 〔従来の技術〕

一般に、亜鉛精錬、亜鉛合金鑄造、亜鉛メッキ等には、亜鉛を熔融する熔融装置が使用されている。また、この種の熔融装置として、サブマージドメルティングシステム、ブリッジウォールメルティングシステム等が知られている。これらのシステムでは、熔融亜鉛が均一な温度を保った状態で、槽内を循環するように構成されており、システム内のポンプ、熱電付保護管、ローラ軸受、板

押えの鋼板等の各種部品は熔融亜鉛に接触乃至は熔融亜鉛に浸漬されることになる。

一方、このように、熔融亜鉛に接触、浸漬される金属部品は熔融亜鉛によつて腐食されることが知られている。熔融亜鉛による腐食を防止するために、例えば、ポンプをカーボンによつて形成すると共に、熱電対保護管、ローラ軸受をセラミックスによつて形成し、鋼板にセラミックコーティングを施すことが提案されている。

10 更に、このような熔融装置の部品を耐熱材料で且つ硬質材料であるモリブデン (Mo) とタングステン (W) との合金によつて形成することも提案されている。従来のこの種の合金は重量で70%のMoを含み、残部がWである化学組成を有して  
15 おり、真空アーク炉を用いた溶解法により生成されている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、セラミック及びカーボンは、耐熱材料としては優れているが、機械的強度が小さく、耐衝撃性や耐摩耗性に乏しく、これらを材料とした熔融装置部品は、短寿命であるという欠点がある。このことは部品のコストを上昇させ、したがって、製品の生産コストをも上昇させることになる。また、一般に機械的強度の大きな金属材料は、熔融亜鉛に著しく腐食されるので熔融装置材料として不適当であり、熔融装置や部品の材料

としては、上記したMoとWとの合金のみが市販されているにすぎない。しかし、市販されているMoとWとの合金材料は、熔融亜鉛に対して、他の金属材料より優れた耐腐食性を示すが、セラミック及びカーボンに比べると耐腐食性が低いため、市販のMoとWの合金材料をセラミック等の代りに使用することは困難である。

本発明は、上記欠点に鑑みてなされ、機械的強度が大きく、熔融亜鉛に対して極めて耐腐食性の優れた材料を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、Moが60～5重量%で残部がWの化学組成を有する合金によつて形成されていることを特徴とする耐腐食性材料が得られる。

本発明に係る耐腐食性材料は、熔融金属に浸漬される部品として使用でき、且つ粉末冶金法により、焼結材の形に、あるいは塑性加工材の形に成形されている。

〔作用〕

本発明における耐腐食性材料は、融点がそれぞれ略2600℃及び略3400℃と極めて高いMoとWとの合金からなっている。

この合金の融点は、化学組成にほぼ比例した2600℃～3600℃間の融点を有するので、極めて耐熱性が高い。

この合金からなる材料を焼結することによつて得られた焼結材は、Mo60～5重量%、残部Wの化学組成の範囲内でMo及びWの割合を可変とすると、Wの増加と共に、引張り強さ28(kgf/mm<sup>2</sup>)から38(kgf/mm<sup>2</sup>)まで増加する。また、上記組成の焼結材を亜鉛溶湯中に浸漬すると、その減量速度は0(g/mm<sup>2</sup>hr)であることが確認された。一方上記焼結材以外の化学組成がMo70重量%以上では、Moの割合が大きくなるに従つて、減量速度が2.00(g/mm<sup>2</sup>hr)より大きくなり、また純タングステンからなる焼結材の減量速度は、0.05(g/mm<sup>2</sup>hr)である。いずれにしても、Mo60～5重量%残部Wの化学組成の合金が耐腐食性において、優れていることが判明した。

また、圧延により形成された圧延材の場合、その組成がMo60～5重量%残部Wであれば、Wの割合が増加するに従い引張り強さが、100(kgf/mm<sup>2</sup>)から140(kgf/mm<sup>2</sup>)まで増加することが判った。

また、上記焼結材と同様に亜鉛溶湯中に浸漬されると上記した組成範囲内の圧延材の減量速度は、0～0.01(g/mm<sup>2</sup>hr)であつた。一方、上記組成範囲外の圧延材、例えば、Moが70重量%以上の圧延材では、その原料速度は、0.105(g/mm<sup>2</sup>hr)であつた。

従つて、Mo60～5重量%残部Wの化学組成の合金によりなる焼結材及び圧延材は、実際の亜鉛溶湯中において、熔融装置部品の耐熱性を高め、機械的強度を増加させ、且つ耐腐食性を向上させるのに役立つ。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

#### 15 実施例 1

本発明の実施例1に係る耐腐食性材料はMo-W合金からなる焼結材によつて形成される。この場合、まず、平均粒度約2μmのタングステン粉末と約4μmのモリブデン粉末をMoの化学組成が5、20、25、30、50、60重量%となるように秤量し、V型混合機にて混合した。その後、約3ton/cm<sup>2</sup>で金型プレスにより成形し、得られた板状の成形体を約1800℃で高純度水素雰囲気中にて、30時間焼結を行い、焼結材として厚さ15mmのインゴットを得た。この焼結材の機械的強度及び耐腐食性を次のようにして調べた。機械的強度については上記焼結材の引張り試験がJIS B-7702(JIS Z-2201)に基づく試験片について行われ各試験片の引張りの強さ、伸びの測定がなされた。また、耐腐食性については、実際の亜鉛溶湯装置部品例えば、ポンプ等が置かれる条件、すなわち温度695±10℃にてCd(カドミウム) 0.10重量%、Pb(鉛) 14ppmからなる2.7mm/secの定速で流された溶湯に、上記焼結材の試験片の全表面を506時間浸漬した。その後、溶湯から取り出された試験片を希硫酸にて洗滌し、試験片に付着している亜鉛を溶解した。そして、溶湯に浸漬前後の試験片の重量差から減量速度が求められ、耐腐食性の目安とした。

上記引張り試験、及び上記耐腐食性試験の結果を表1に示す。表中の、Mo70、75、100、0重量%の材料、及び硬質黒鉛は、比較の為の参考例である。

表 1 ( 焼 結 材 )

W(%) / Mo(%)	減量速度 (g/m <sup>2</sup> hr)	引張り強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	伸 び (%)
0/100	6.49	20	0
25/75	2.50	23	0
30/70	2.00	24	0
40/60	0	28	0
50/50	0	30	0
70/30	0	33	0
75/25	0	34	0
80/20	0	35	0
95/5	0	38	0
100/0	0.050	40	0
硬質黒鉛	—	5.0	0

表 2 ( 圧 延 材 )

W(%) / Mo(%)	減量速度 (g/m <sup>2</sup> hr)	引張り強さ (kgf/mm <sup>2</sup> )	伸 び (%)
0/100	12.31	70	15
25/75	4.45	75	12
30/70	2.40	80	10
40/60	0.01	100	8
50/50	0	110	5
70/30	0	125	3
75/25	0	130	2
80/20	0	135	1.5
95/5	0.001	140	1
100/0	0.105	150	1
硬質黒鉛	—	5.0	0

Moの重量%が小さくなるにつれ、焼結材の機械的強度は大きくなる。

一方、熔融亜鉛に対する焼結材の耐腐食性は、Mo60～5重量%残部Wの組成範囲内で著しく改善されており、更に焼結材は上記組成範囲内でカーボンに比べて伸びについては同等であるが5倍～8倍の引張り強さを示すことが判る。

#### 実施例 2

本発明の実施例2に係る耐腐食性材料はMo-W合金からなる圧延材によつて形成される。この場合圧延機は、実施例1で製造された鋳塊と同様な焼結法により製造されたインゴットを約900～1500℃で熱間圧延して、2mm厚の板に仕上げることににより得られた。この圧延材の機械的強度については実施例1と同様なJIS B-7702試験片の引張り試験により、また、耐腐食性についても実施例1と同様な、温度965℃±10℃の溶湯に上記圧延材の試片の全表面を浸漬し、重量差を測定する方法から減量速度が求められた。上記引張り試験及び上記耐食性試験の結果を表2に示す。表中の、Mo 70、75、100、0、重量%の材料及び硬質黒鉛は、比較の為の参考例である。

表2からも明らかな通り、Moの重量%が小さくなるにつれて、圧延材の機械的強度は大きくなる。一方Mo60～5重量%、残部Wの化学組成の合金は熔融亜鉛に対して、実施例1における試験結果と同様に、極めて優れた耐腐食性を示し、且つ引張り試験において1%以上の伸びを示すことが判明した。上記組成範囲内の化学組成を有する圧延材の引張り強さはカーボンに比べて20倍～28倍であった。

第1図には焼結材の引張り強さとMoの含有量との関係が曲線11で示され他方、実施例2の圧延材の引張り強さとMoの含有量が曲線12で示されている。

また、第2図には、焼結材の減量速度とMoの含有量との関係が曲線13で示され、更に、圧延材の減量速度とMoの含有量との関係が曲線14で示されている。減量速度は耐腐食性を規定する因子であり、減量速度の値が小さい程、耐腐食性が優れていることを示す。

上記焼結材及び圧延材は、実施例1に関連して説明したように、粉末冶金法で製造されているが、エレクトロンビームやアーク溶解法により製造された材料についても、機械的強度が大きく、優れた耐腐食性を示す結果が得られた。

〔効果〕

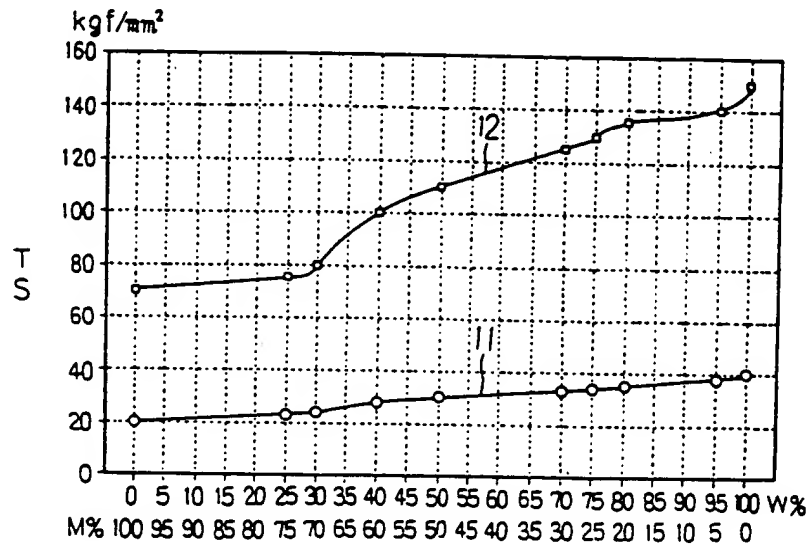
以上述べたとおり、本発明においては、Mo60～5重量%で残部がWの化学組成の合金であれば、製法が粉末冶金法又は溶解法による焼結物、鑄塊、あるいは鑄塊から鍛造、圧延等の塑性加工された部品すべてに適用できる耐腐食性材料が得られる。この耐腐食性材料は、熔融亜鉛に対する耐腐食性において優れ、さらに機械的特性において極めて優れている。したがって亜鉛の精錬、合

金鑄造や亜鉛メッキ等の熔融装置の部品の寿命が長くなり、亜鉛等の金属製品の生産コストを低減することが可能である。

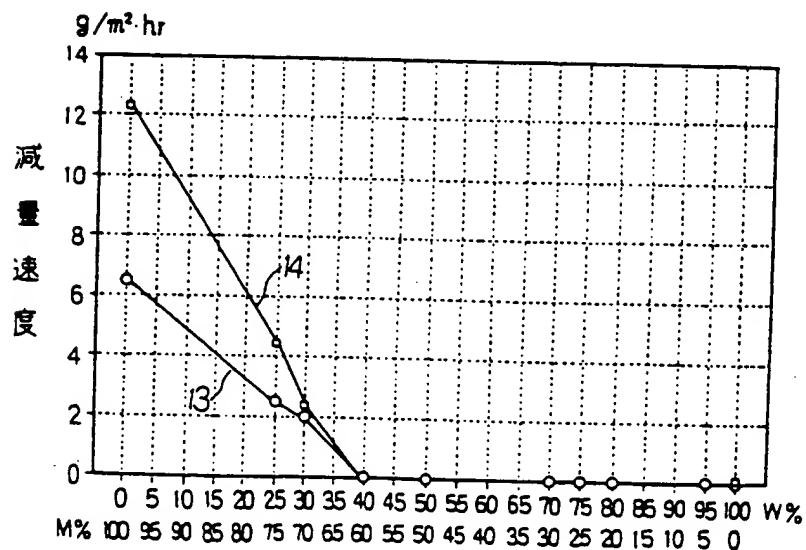
#### 図面の簡単な説明

5 第1図本発明の実施例に係る合金の引張り強度を示す図、第2図本発明の実施例に係る合金の減量速度示す図である。

### 第1図



### 第2図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**